

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-283202
 (43)Date of publication of application : 03.10.2003

(51)Int.CI.

H01P 1/161

(21)Application number : 2002-078178
 (22)Date of filing : 20.03.2002

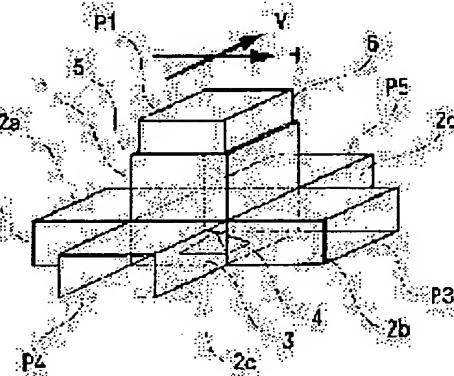
(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP
 (72)Inventor : YONEDA HISAFUMI
 MIYAZAKI MORIYASU
 ARAMAKI YOJI
 TSUMURA AKIRA
 HORIE SOSUKE

(54) WAVEGUIDE TYPE POLARIZER/DEMULTIPLEXER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a waveguide type polarizer/demultiplexer which can be miniaturized, made axially short and can have a broad band, and has excellent performance.

SOLUTION: Since the distance between upper and lower sidewalls of third and fourth rectangular branch waveguides 2c, 2d is half or lower than the free space wavelength of a used frequency band, a horizontal polarized wave H hardly leaks toward terminals P4, P5 by an insulation effect. The direction of an electric field is changed by a metallic block 4 and a short circuit plate 3, the field becomes an electric field distribution in a state in which E face miter-shaped bends of the two waveguides are placed symmetrically. Accordingly, the radio wave H inputted from a terminal P1 is efficiently outputted to terminals P2, P3 while suppressing the reflection to the terminal P1 and the leakage to terminals P4, P5. Furthermore, a square waveguide step 5 is provided in a position where a reflected wave from a branching section and a reflected wave by the step 5 are cancelled each other in the vicinity of a cutoff frequency of a TE01 mode of the radio wave H, thereby suppressing the deterioration in reflection characteristics of the radio wave H. The same is true for a vertical polarized wave V.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2003-283202
(P2003-283202A)

(43)公開日 平成15年10月3日 (2003.10.3)

(51)Int.Cl.⁷

H 01 P 1/161

識別記号

F I

H 01 P 1/161

テマコード(参考)

5 J 012

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 13 頁)

(21)出願番号 特願2002-78178(P2002-78178)

(22)出願日 平成14年3月20日 (2002.3.20)

(71)出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72)発明者

米田 尚史

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

(72)発明者 宮▲ざき▼ 守▲やす▼

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

(74)代理人 100102439

弁理士 宮田 金雄 (外1名)

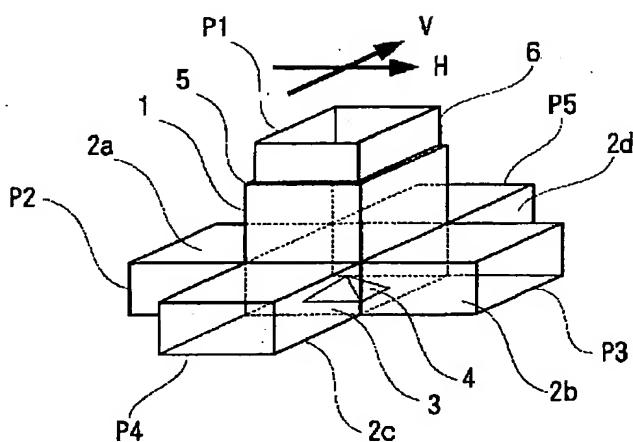
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 導波管形偏波器

(57)【要約】

【課題】 小形化、短軸化および広帯域化が可能で、かつ、高性能な導波管形偏波器を得る。

【解決手段】 水平偏波Hは、第3、第4の方形分岐導波管2c、2dの上下の側壁間隔が使用周波数帯の自由空間波長の半分以下である為遮断効果により端子P4及びP5側へ殆ど漏れない。電界の向きは金属プロツ4及び短絡板3に沿って変えられ、2つの方形導波管E面マイター状ペンドが対称に置かれた状態の電界分布となる。従って端子P1から入力された電波Hは端子P1への反射及び端子P4、P5への漏洩を抑えつつ、端子P2、P3へ効率的に出力される。更に、電波HのTE01モードの遮断周波数近傍において分岐部からの反射波と正方形導波管ステップ5による反射波が打消し合う位置に正方形導波管ステップ5を設置することで、電波Hの反射特性劣化を抑制できる。垂直偏波Vについても同様である。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1の方形主導波管と、この第1の主導波管に対して直角に分岐する第1～第4の方形分岐導波管と、上記第1の主導波管の一方の端子に接続された短絡板と、上記短絡板上に設けられた金属突起と、上記第1の主導波管の他方の端子に接続され、かつ、上記分岐部に向かって開口径が広がる方形導波管ステップと、この方形導波管ステップに接続された第2の方形主導波管とを備えたことを特徴とする導波管形偏分波器。

【請求項2】 第1の方形主導波管と、この第1の主導波管に対して直角に分岐する第1～第4の方形分岐導波管と、上記第1の主導波管の一方の端子に接続された短絡板と、上記短絡板上に設けられた金属突起と、上記第1の主導波管の他方の端子に接続され、かつ、上記分岐部に向かって開口径が狭まる方形導波管ステップと、この方形導波管ステップに接続された第2の方形主導波管とを備えたことを特徴とする導波管形偏分波器。

【請求項3】 第1の方形主導波管と、この第1の主導波管に対して直角に分岐する第1～第4の方形分岐導波管と、上記第1の主導波管の一方の端子に接続された短絡板と、上記短絡板上に設けられた金属突起と、上記第1の主導波管の他方の端子に接続された円形一方形導波管ステップと、この円形一方形導波管ステップに接続された円形主導波管とを備えたことを特徴とする導波管形偏分波器。

【請求項4】 第1の方形主導波管と、この第1の主導波管に対して直角に分岐する第1～第4の方形分岐導波管と、上記第1の主導波管の一方の端子に接続された短絡板と、上記短絡板上に設けられた金属突起と、上記第1の主導波管の他方の端子に接続され、かつ、上記分岐部に向かって開口径が狭まる1つの方形導波管ステップと、この方形導波管ステップに接続された第2の方形主導波管と、この第2の方形主導波管に接続された円形一方形導波管ステップと、この円形一方形導波管ステップに接続された円形主導波管とを備えたことを特徴とする導波管形偏分波器。

【請求項5】 上記金属突起として、四角錐状または階段状または円弧状の切り欠きをもつ金属ブロックを設けたことを特徴とする請求項1～4記載の導波管形偏分波器。

【請求項6】 上記金属突起として、円弧状または直線状または階段状の切り欠きをもつ金属薄板を直交させて設けたことを特徴とする請求項1～4および5記載の導波管形偏分波器。

【請求項7】 上記第1の分岐導波管に接続され、かつ、管軸の湾曲した第1の方形導波管多段変成器と、上記第2の分岐導波管に接続され、かつ、管軸の湾曲した第2の方形導波管多段変成器と、上記第1および第2の方形導波管多段変成器に接続された第1の方形導波管E面T分岐回路と、上記第3の分岐導波管に接続され、か

つ、管軸の湾曲した第3の方形導波管多段変成器と、上記第4の分岐導波管に接続され、かつ、管軸の湾曲した第4の方形導波管多段変成器と、上記第3および第4の分岐導波管に接続された第2の方形導波管E面T分岐回路とを備えたことを特徴とする請求項1～6記載の導波管形偏分波器。

【請求項8】 上記第1～第2の方形主導波管と、上記第1～第4の方形分岐導波管と、上記第1～第4の方形導波管多段変成器と、上記第1～第2の方形導波管E面T分岐回路と、上記短絡板と、上記金属突起と、上記方形導波管ステップとを、掘削加工された複数の金属ブロックを組み合わせることにより構成したことを特徴とする請求項7記載の導波管形偏分波器。

【請求項9】 第1の方形主導波管と、この第1の主導波管に対して直角に分岐する第1～第2の方形分岐導波管と、上記第1の主導波管内の対称な位置に対をなして装荷された第1～第2の導体薄板と、上記第1の主導波管の他方の端子に接続され、かつ、上記分岐部に向かって開口径が狭まる方形導波管ステップと、この方形導波管ステップに接続された第2の方形主導波管とを備えたことを特徴とする導波管形偏分波器。

【請求項10】 上記導体薄板は、対称な円弧状または直線状または階段状の切り欠きをもつ薄板であることを特徴とする請求項9記載の導波管形偏分波器。

【請求項11】 上記第1～第2の方形分岐導波管に対し、第1～第2の金属柱群を設けたことを特徴とする請求項9～10記載の導波管形偏分波器。

【請求項12】 上記第1～第2の方形分岐導波管に対し、第1～第2の方形導波管ステップを設けたことを特徴とする請求項9～11記載の導波管形偏分波器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、主としてVHF帯、UHF帯、マイクロ波帯およびミリ波帯で用いられる導波管形偏分波器に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 図13は、例えば、特開平11-330801号公報に示された従来の導波管形偏分波器の構成を示す斜視図である。また、図14は、図13に示す導波管偏分波器における水平偏波入力時の基本モードの電界分布を説明する分岐部側面図である。更に、図15は、図13に示す導波管偏分波器において水平偏波入力時に発生する不要高次モードの電界分布を説明する主導波管断面図である。

【0003】 図13～15において、31は垂直偏波の電波および水平偏波の電波を伝送する方形主導波管、32aおよび32bは主導波管31の管軸に対して直角かつ対称に分岐する2つの方形分岐導波管、33aおよび33bは主導波管61内に挿入され、かつ、円弧状の切り欠きが左右対称に施されている金属薄板、P1は主導

波管31の入力端子、P2は主導波管31の出力端子、P3およびP4は分岐導波管32aおよび32bの出力端子、Hは水平偏波の電波、Vは垂直偏波の電波である。

【0004】次に動作について説明する。いま、主導波管31の端子P1から入力された水平偏波の電波Hの基本モード(TE01モード)は、主導波管31の上側壁と金属薄板33aの間隔、金属薄板33aと33bの間隔および金属薄板33bと主導波管31の下側壁の間隔が使用周波数帯の自由空間波長の半分以下となるように設計されているため、それらの遮断効果により主導波管31の端子P2側へほとんど漏れることはない。また、図14に示すように、金属薄板33aおよび33bは円弧状の切り欠きが左右対称に施されているため、水平偏波入力時には等価的に反射特性に優れた2つの方形導波管E面円弧状ペンドが左右対称に分岐部に置かれた状態の電界分布となり、従って、端子P1から入力された水平偏波の電波Hの基本モードは、端子P1への反射および端子P2への漏洩を抑えつつ、端子P3およびP4へ効率的に出力される。

【0005】更に、2枚の金属薄板33aおよび33bは同一形状であり、主導波管31内において上下対称となり、かつ、中央付近より離れた位置に装荷されているため、図15に示すように水平偏波入力時には金属薄板33aと33bの間の領域では上下対称面が磁気壁となり、反射特性劣化の原因となる高次モードであるTE20モードは原理的に発生せず、従って、水平偏波入力時の反射特性劣化を水平偏波Hの基本モード(TE01モード)の遮断周波数の2倍に当たる付近の周波数帯域まで抑制できる効果がある。

【0006】一方、主導波管31の端子P1から入力された垂直偏波の電波Vの基本モード(TE10モード)は、分岐導波管32aの幅広面の側壁間隔および分岐導波管32bの幅広面の側壁間隔が使用周波数帯の自由空間波長の半分以下となるように設計されているため、それらの遮断効果により分岐導波管32aおよび32bの端子P3およびP4側へほとんど漏れることはない。また、金属薄板33aおよび33bは主導波管31内において板面が垂直偏波Vの電界方向に対し直交するように装荷されており、かつ、金属薄板33aおよび33bの厚みは使用周波数帯の自由空間波長に比べて十分小さく設計されており、電波Vの基本モードは金属薄板33aおよび33bではほとんど反射しない。従って、端子P1から入力された垂直偏波の電波Vの基本モードは、端子P1への反射および端子P3およびP4への漏洩を抑えつつ、端子P2へ効率的に出力される。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】従来の導波管形偏波器では、方形主導波管31と、主導波管31の管軸に対して直角かつ対称に分岐する2つの方形分岐導波管32

aおよび32bと、主導波管31内に挿入された金属薄板32aおよび32bとから構成し、主導波管31の入力端子P1より入射される垂直偏波と水平偏波を、主導波管31の出力端子P2と分岐導波管32a、32bの出力端子P3、P4とから各々出力しているため、主導波管31の管軸方向に対して小形化および短軸化が困難であるという問題点があった。

【0008】また、一般に、垂直偏波および水平偏波の基本モード(TE10モードおよびTE01モード)の遮断周波数付近の周波数帯域では管内波長の周波数変化が激しく、これに伴い方形導波管31の分岐部におけるインピーダンス不連続の周波数変化も急激であるため、従来の導波管形偏波器では遮断周波数付近の周波数帯域における両偏波の反射特性劣化を抑制することが困難であった。

【0009】この発明は上記のような問題点を解決するためになされたものであり、小形化、短軸化および広帯域化が可能で、かつ、高性能な導波管形偏波器を得ることを目的としている。

【0010】

【課題を解決するための手段】この発明に係る導波管形偏波器は、第1の方形主導波管と、この第1の主導波管に対して直角に分岐する第1～第4の方形分岐導波管と、上記第1の主導波管の一方の端子に接続された短絡板と、上記短絡板上に設けられた金属突起と、上記第1の主導波管の他方の端子に接続され、かつ、上記分岐部に向かって開口径が広がる方形導波管ステップと、この方形導波管ステップに接続された第2の方形主導波管とを備えたものである。

【0011】また、この発明に係る導波管形偏波器は、第1の方形主導波管と、この第1の主導波管に対して直角に分岐する第1～第4の方形分岐導波管と、上記第1の主導波管の一方の端子に接続された短絡板と、上記短絡板上に設けられた金属突起と、上記第1の主導波管の他方の端子に接続され、かつ、上記分岐部に向かって開口径が狭まる方形導波管ステップと、この方形導波管ステップに接続された第2の方形主導波管とを備えたものである。

【0012】また、この発明に係る導波管形偏波器は、第1の方形主導波管と、この第1の主導波管に対して直角に分岐する第1～第4の方形分岐導波管と、上記第1の主導波管の一方の端子に接続された短絡板と、上記短絡板上に設けられた金属突起と、上記第1の主導波管の他方の端子に接続された円形一方形導波管ステップと、この円形一方形導波管ステップに接続された円形主導波管とを備えたものである。

【0013】また、この発明に係る導波管形偏波器は、第1の方形主導波管と、この第1の主導波管に対して直角に分岐する第1～第4の方形分岐導波管と、上記第1の主導波管の一方の端子に接続された短絡板と、上

記短絡板上に設けられた金属突起と、上記第1の主導波管の他方の端子に接続され、かつ、上記分岐部に向かって開口径が狭まる1つの方形導波管ステップと、この方形導波管ステップに接続された第2の方形主導波管と、この第2の方形主導波管に接続された円形-方形導波管ステップと、この円形-方形導波管ステップに接続された円形主導波管とを備えたものである。

【0014】また、この発明に係る導波管形偏波器は、上記金属突起として、四角錐状または階段状または円弧状の切り欠きをもつ金属ブロックを設けたものである。

【0015】また、この発明に係る導波管形偏波器は、上記金属突起として、弧状または直線状または階段状の切り欠きをもつ金属薄板を直交させて設けたものである。

【0016】また、この発明に係る導波管形偏波器は、上記第1の分岐導波管に接続され、かつ、管軸の湾曲した第1の方形導波管多段変成器と、上記第2の分岐導波管に接続され、かつ、管軸の湾曲した第2の方形導波管多段変成器と、上記第1および第2の方形導波管多段変成器に接続された第1の方形導波管E面T分岐回路と、上記第3の分岐導波管に接続され、かつ、管軸の湾曲した第3の方形導波管多段変成器と、上記第4の分岐導波管に接続され、かつ、管軸の湾曲した第4の方形導波管多段変成器と、上記第3および第4の分岐導波管に接続された第2の方形導波管E面T分岐回路とを備えたものである。

【0017】また、この発明に係る導波管形偏波器は、上記第1～第2の方形主導波管と、上記第1～第4の方形分岐導波管と、上記第1～第4の方形導波管多段変成器と、上記第1～第2の方形導波管E面T分岐回路と、上記短絡板と、上記金属突起と、上記方形導波管ステップとを、掘削加工された複数の金属ブロックを組み合わせることにより構成したものである。

【0018】また、この発明に係る導波管形偏波器は、第1の方形主導波管と、この第1の主導波管に対して直角に分岐する第1～第2の方形分岐導波管と、上記第1の主導波管内の対称な位置に対をなして装荷された第1～第2の導体薄板と、上記第1の主導波管の他方の端子に接続され、かつ、上記分岐部に向かって開口径が狭まる方形導波管ステップと、この方形導波管ステップに接続された第2の方形主導波管とを備えたものである。

【0019】また、この発明に係る導波管形偏波器は、対称な円弧状または直線状または階段状の切り欠きをもつ薄板である上記導体薄板を備えたものである。

【0020】また、この発明に係る導波管形偏波器は、上記第1～第2の方形分岐導波管に対し、第1～第2の金属柱群を設けたものである。

【0021】また、この発明に係る導波管形偏波器

は、上記第1～第2の方形分岐導波管に対し、第1～第2の方形導波管ステップを設けたものである。

【0022】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の一形態を説明する。

実施の形態1. 図1は、この発明の実施の形態1による導波管形偏波器の構成を示す斜視図である。また、図2は、図1に示す導波管形偏波器における水平偏波入力時の基本モードの電界分布を説明する分岐部側面図である。

【0023】図1および図2において、1は垂直偏波の電波および水平偏波の電波を伝送する第1の正方形主導波管、2a～2dは正方形主導波管1の管軸に対して直角かつ対称に分岐する第1～第4の方形分岐導波管、3は正方形主導波管1の一方の端子を塞ぐ短絡板、4は正方形主導波管内1に、かつ、短絡板3上に設けられた四角錐状の金属ブロック、5は正方形主導波管1の一方の端子に接続され、かつ、上記分岐部に向かって開口径が広がり、かつ、その段差が使用周波数帯の自由空間波長に比べて十分小さい正方形導波管ステップ、6は正方形導波管ステップ5に接続され、かつ、垂直偏波の電波および水平偏波の電波を伝送する第2の正方形主導波管、P1は正方形主導波管6の入力端子、P2～P5は方形分岐導波管2a～2dの出力端子、Hは水平偏波の電波、Vは垂直偏波の電波である。

【0024】次に動作について説明する。いま、水平偏波の電波Hの基本モード（TE01モード）が端子P1から入力されたとすると、この電波は正方形導波管ステップ5、正方形主導波管1、方形分岐導波管2aおよび2bを伝搬して端子P2およびP3から各分岐導波管の基本モード（TE10モード）として出力される。

【0025】ここで、電波Hは、方形分岐導波管2cおよび2dの上下の側壁間隔が使用周波数帯の自由空間波長の半分以下となるように設計されているため、それらの遮断効果により端子P4およびP5側へほとんど漏れることはない。また、図2に示すように、電界の向きが金属ブロック4および短絡板3に沿って変えられるので、等価的に反射特性に優れた2つの方形導波管E面マイラー状ペンドが対称に置かれた状態の電界分布となっている。このため、端子P1から入力された電波Hは、端子P1への反射および端子P4、P5への漏洩を抑えつつ、端子P2、P3へ効率的に出力される。更に、正方形導波管ステップ5はその段差が使用周波数帯の自由空間波長に比べて十分小さく設計されており、その反射特性は電波Hの基本モードの遮断周波数近傍の周波数帯域では反射損が大きく、遮断周波数よりある程度高い周波数帯域では反射損が非常に小さい。これは、上記分岐部の反射特性に類似しており、従って、遮断周波数帯近傍において分岐部からの反射波と正方形導波管ステップ5による反射波が打ち消し合う位置に正方形導波管ステ

ップ5を設置することにより、電波Hの基本モードの遮断周波数よりある程度高い周波数帯域での良好な反射特性を損なうことなく遮断周波数近傍の周波数帯域における反射特性劣化を抑制することが可能となる。

【0026】一方、垂直偏波の電波Vの基本モード(TE10モード)が端子P1から入力されたとすると、この電波は正方形導波管ステップ5、正方形主導波管1、方形分岐導波管2cおよび2dを伝搬して端子P4およびP5から各分岐導波管の基本モード(TE10モード)として出力される。

【0027】ここで、電波Vは、方形分岐導波管2aおよび2bの上下の側壁間隔が使用周波数帯の自由空間波長の半分以下となるように設計されているため、それらの遮断効果により端子P2およびP3側へほとんど漏れることはない。また、図2に示すように、電界の向きが金属ブロック4および短絡板3に沿って変えられるので、等価的に反射特性に優れた2つの方形導波管E面マイターベンドが対称に置かれた状態の電界分布となっている。このため、端子P1から入力された電波Vは、端子P1への反射および端子P2、P3への漏洩を抑えつつ、端子P4、P5へ効率的に出力される。更に、正方形導波管ステップ5はその段差が使用周波数帯の自由空間波長に比べて十分小さく設計されており、その反射特性は電波Vの基本モードの遮断周波数近傍の周波数帯域では反射損が大きく、遮断周波数よりある程度高い周波数帯域では反射損が非常に小さい。これは、上記分岐部の反射特性に類似しており、従って、遮断周波数帯近傍において分岐部からの反射波と正方形導波管ステップ5による反射波が打ち消し合う位置に正方形導波管ステップ5を設置することにより、電波Vの基本モードの遮断周波数よりある程度高い周波数帯域での良好な反射特性を損なうことなく遮断周波数近傍の周波数帯域における反射特性劣化を抑制することが可能となる。

【0028】上記の動作原理は、端子P1を入力端子、端子P2～P5を出力端子とした場合についての記述であるが、端子P2～P5を入力端子、端子P1を出力端子とし、端子P2およびP3からの入力波を逆相かつ等振幅とし、端子P4およびP5からの入力波を逆相かつ等振幅とした場合についても同様である。

【0029】以上のように、この実施の形態1によれば、第1～第2の正方形主導波管と、第1～第4の方形分岐導波管と、正方形主導波管の一方の端子を塞ぐ短絡板と、短絡板上に設けられた四角錐状の金属ブロックと、第1の正方形主導波管と第2の正方形主導波管に挟まれ、かつ、上記分岐部に向かって開口径が広がる正方形導波管ステップとから偏分波器を構成しているため、正方形主導波管の基本モードの遮断周波数近傍を含む広い周波数帯域において良好な反射特性およびアイソレーション特性を実現できるという効果が得られる。また、4つの方形分岐導波管を正方形主導波管の管軸に対して

直角かつ対称に分岐させているため、正方形主導波管の管軸方向に対して小形化を図ることができるという効果が得られる。更に、金属薄板や金属ポストを用いない構成となっているため、加工難易度を低くでき、結果的に、低コスト化を図ることができるという効果が得られる。

【0030】実施の形態2、図3は、この発明の実施の形態2による導波管形偏分波器の構成を示す斜視図である。図3において、7は第1の正方形主導波管1の一方の端子に接続され、かつ、上記分岐部に向かって開口径が狭まる正方形導波管ステップ、8は正方形導波管ステップ7に接続され、かつ、垂直偏波の電波および水平偏波の電波を伝送する第2の正方形主導波管、9は第2の正方形主導波管8に接続された円形～正方形導波管ステップ、10は円形～正方形導波管ステップ9に接続され、かつ、垂直偏波の電波および水平偏波の電波を伝送する円形主導波管、P1は円形主導波管10の入力端子、P2～P5は方形分岐導波管2a～2dの出力端子、Hは水平偏波の電波、Vは垂直偏波の電波である。

【0031】次に動作について説明する。いま、水平偏波の電波Hの基本モード(TE01モード)が端子P1から入力されたとすると、この電波は円形～正方形導波管ステップ9、正方形主導波管8、正方形導波管ステップ7、正方形主導波管1、方形分岐導波管2aおよび2bを伝搬して端子P2およびP3から各分岐導波管の基本モード(TE10モード)として出力される。

【0032】ここで、電波Hは、方形分岐導波管2cおよび2dの上下の側壁間隔が使用周波数帯の自由空間波長の半分以下となるように設計されているため、それらの遮断効果により端子P4およびP5側へほとんど漏れることはない。また、図2に示すように、電界の向きが金属ブロック4および短絡板3に沿って変えられるので、等価的に反射特性に優れた2つの方形導波管E面マイターベンドが対称に置かれた状態の電界分布となっている。このため、端子P1から入力された電波Hは、端子P1への反射および端子P4、P5への漏洩を抑えつつ、端子P2、P3へ効率的に出力される。更に、円形～正方形導波管ステップ9、正方形主導波管8、および、正方形導波管ステップ7は円形～正方形導波管多段変成器として動作するため、円形主導波管10の直径、正方形主導波管8の径、および、正方形主導波管8の管軸長を適当に設計することにより、多段変成器の反射特性として電波Hの基本モードの遮断周波数近傍の周波数帯域では反射損が大きく、遮断周波数よりある程度高い周波数帯域では反射損が非常に小さく出来る。これは、上記分岐部の反射特性に類似しており、従って、遮断周波数帯近傍において分岐部からの反射波と正方形導波管ステップ7および円形～正方形導波管ステップ9による反射波が打ち消し合う位置に正方形導波管ステップ7および円形～正方形導波管ステップ9を設置することによ

り、電波Hの基本モードの遮断周波数よりある程度高い周波数帯域での良好な反射特性を損なうことなく遮断周波数近傍の周波数帯域における反射特性劣化を抑制することが可能となる。

【0033】一方、垂直偏波の電波Vの基本モード(TE10モード)が端子P1から入力されたとすると、この電波は円形一正方形導波管ステップ9、正方形主導波管8、正方形導波管ステップ7、正方形主導波管1、方形分岐導波管2cおよび2dを伝搬して端子P4およびP5から各分岐導波管の基本モード(TE10モード)として出力される。

【0034】ここで、電波Vは、方形分岐導波管2aおよび2bの上下の側壁間隔が使用周波数帯の自由空間波長の半分以下となるように設計されているため、それらの遮断効果により端子P2およびP3側へほとんど漏れることはない。また、図2に示すように、電界の向きが金属ブロック4および短絡板3に沿って変えられるので、等価的に反射特性に優れた2つの方形導波管E面マイターランドが対称に置かれた状態の電界分布となっている。このため、端子P1から入力された電波Vは、端子P1への反射および端子P2、P3への漏洩を抑えつつ、端子P4、P5へ効率的に出力される。更に、円形一正方形導波管ステップ9、正方形主導波管8、および、正方形導波管ステップ7は円形一正方形導波管多段変成器として動作するため、円形主導波管10の直径、正方形主導波管8の径、および、正方形主導波管8の管軸長を適当に設計することにより、多段変成器の反射特性として電波Vの基本モードの遮断周波数近傍の周波数帯域では反射損が大きく、遮断周波数よりある程度高い周波数帯域では反射損が非常に小さく出来る。これは、上記分岐部の反射特性に類似しており、従って、遮断周波数帯近傍において分岐部からの反射波と正方形導波管ステップ7および円形一正方形導波管ステップ9による反射波が打ち消し合う位置に正方形導波管ステップ7および円形一正方形導波管ステップ9を設置することにより、電波Vの基本モードの遮断周波数よりある程度高い周波数帯域での良好な反射特性を損なうことなく遮断周波数近傍の周波数帯域における反射特性劣化を抑制することが可能となる。

【0035】上記の動作原理は、端子P1を入力端子、端子P2～P5を出力端子とした場合についての記述であるが、端子P2～P5を入力端子、端子P1を出力端子とし、端子P2およびP3からの入力波を逆相かつ等振幅とし、端子P4およびP5からの入力波を逆相かつ等振幅とした場合についても同様である。

【0036】以上のように、この実施の形態2によれば、第1～第2の正方形主導波管と、1つの円形主導波管と、第1～第4の方形分岐導波管と、第1の正方形主導波管の一方の端子を塞ぐ短絡板と、短絡板上に設けられた四角錐状の金属ブロックと、第1の正方形主導波管

と第2の正方形主導波管に挟まれ、かつ、上記分岐部に向かって開口径が狭まる正方形導波管ステップと、第2の正方形主導波管と円形主導波管に挟まれた円形一正方形導波管ステップとから偏分波器を構成しているため、正方形主導波管の基本モードの遮断周波数近傍を含む広い周波数帯域において良好な反射特性およびアイソレーション特性を実現できるという効果が得られる。また、4つの方形分岐導波管を正方形主導波管の管軸に対して直角かつ対称に分岐させているため、正方形主導波管の管軸方向に対して小形化を図ることができるという効果が得られる。また、入力端子の導波管開口形状が円形となっているため本偏分波器と円形ホーンアンテナ一次放電器とを合わせて使う場合にはこれらのコンポーネント間の整合性が良く、従って、通常偏分波器とアンテナ一次放電器と間に設けられるインピーダンス変成器の削減を図り、更なる小形化を図ることができるという効果が得られる。更に、金属薄板や金属ポストを用いない構成となっているため、加工難易度を低くでき、結果的に、低コスト化を図ることができるという効果が得られる。

【0037】実施の形態3. 上記発明の実施の形態2では、短絡板3上に四角錐状の金属ブロック4を設けたものを示したが、図4に示すように、金属ブロック4に代えて、短絡板3上に円弧状の切り欠きをもつ2枚の金属薄板24aおよび24bを直交させて設ければ、広帯域化および小形化の効果を損なうことなく更に偏分波器の軽量化を図ることができるという効果が得られる。

【0038】実施の形態4. 図5は、この発明の実施の形態4による導波管形偏分波器の構成を示す平面図である。また、図6は、この発明の実施の形態4による導波管形偏分波器の構成を示す側面図である。図5および図6において、11a～11dは第1～第4の方形分岐導波管2a～2dに各々接続され、かつ、管軸がそのH面において湾曲し、かつ、その開口径が方形分岐導波管2a～2dから離れるに従って小さくなる第1～第4の方形導波管多段変成器、12aは第1の方形導波管多段変成器11aおよび第2の方形導波管多段変成器11bに接続された第1の方形導波管E面T分岐回路、12bは第3の方形導波管多段変成器11cおよび第4の方形導波管多段変成器11dに接続された第2の方形導波管E面T分岐回路、P1は第2の正方形主導波管6の入力端子、P2は方形導波管E面T分岐回路12aの出力端子、P3は方形導波管E面T分岐回路12bの出力端子、Hは水平偏波の電波、Vは垂直偏波の電波である。

【0039】次に動作について説明する。いま、水平偏波の電波Hの基本モード(TE01モード)が端子P1から入力されたとすると、この電波は正方形導波管ステップ5、正方形主導波管1、方形分岐導波管2aおよび2b、方形導波管多段変成器11aおよび11bを伝搬し、方形導波管E面T分岐回路12aにて再び合成されて端子P2から各分岐導波管の基本モード(TE10モード)

ード) として出力される。

【0040】ここで、電波Hは、方形分岐導波管2cおよび2dの上下の側壁間隔が使用周波数帯の自由空間波長の半分以下となるように設計されているため、それらの遮断効果により方形導波管2cおよび2d側へほとんど漏れることはない。また、図2に示すように、電界の向きが金属ブロック4および短絡板3に沿って変えられるので、等価的に反射特性に優れた2つの方形導波管E面マイター状ペンドが対称に置かれた状態の電界分布となっている。このため、端子P1から入力された電波Hは、端子P1への反射および方形導波管2cおよび2dへの漏洩を抑えつつ、方形導波管2aおよび2bへ効率的に出力される。また、正方形導波管ステップ5はその段差が使用周波数帯の自由空間波長に比べて十分小さく設計されており、その反射特性は電波Hの基本モードの遮断周波数近傍の周波数帯域では反射損が大きく、遮断周波数よりある程度高い周波数帯域では反射損が非常に小さい。これは、上記分岐部の反射特性に類似しており、従って、遮断周波数帯近傍において分岐部からの反射波と正方形導波管ステップ5による反射波が打ち消し合う位置に正方形導波管ステップ5を設置することにより、電波Hの基本モードの遮断周波数よりある程度高い周波数帯域での良好な反射特性を損なうことなく遮断周波数近傍の周波数帯域における反射特性劣化を抑制することが可能となる。更に、方形導波管多段変成器11aおよび11bは管軸が湾曲し、かつ、下側壁面に複数の段差が設けられ、かつ、各段差の間隔が導波管中心線について管内波長の約1/4となっているため、結局、方形分岐導波管2aおよび2bに分離された電波Hを、方形導波管E面T分岐回路12aにて合成し、かつ、反射特性を損なうことなく端子P3へ効率的に出力することができる。

【0041】一方、垂直偏波の電波Vの基本モード(TE10モード)が端子P1から入力されたとすると、この電波は正方形導波管ステップ5、正方形主導波管1、方形分岐導波管2cおよび2d、方形導波管多段変成器11cおよび11dを伝搬し、方形導波管E面T分岐回路12bにて合成されて端子P3から各分岐導波管の基本モード(TE10モード)として出力される。

【0042】ここで、電波Vは、方形分岐導波管2aおよび2bの上下の側壁間隔が使用周波数帯の自由空間波長の半分以下となるように設計されているため、それらの遮断効果により方形導波管2aおよび2b側へほとんど漏れることはない。また、図2に示すように、電界の向きが金属ブロック4および短絡板3に沿って変えられるので、等価的に反射特性に優れた2つの方形導波管E面マイター状ペンドが対称に置かれた状態の電界分布となっている。このため、端子P1から入力された電波Vは、端子P1への反射および方形導波管2aおよび2bへの漏洩を抑えつつ、方形導波管2cおよび2dへ効率

的に出力される。また、正方形導波管ステップ5はその段差が使用周波数帯の自由空間波長に比べて十分小さく設計されており、その反射特性は電波Vの基本モードの遮断周波数近傍の周波数帯域では反射損が大きく、遮断周波数よりある程度高い周波数帯域では反射損が非常に小さい。

【0043】これは、上記分岐部の反射特性に類似しており、従って、遮断周波数帯近傍において分岐部からの反射波と正方形導波管ステップ5による反射波が打ち消し合う位置に正方形導波管ステップ5を設置することにより、電波Vの基本モードの遮断周波数よりある程度高い周波数帯域での良好な反射特性を損なうことなく遮断周波数近傍の周波数帯域における反射特性劣化を抑制することが可能となる。更に、方形導波管多段変成器11cおよび11dは管軸が湾曲し、かつ、下側壁面に複数の段差が設けられ、かつ、各段差の間隔が導波管中心線について管内波長の約1/4となっているため、結局、方形分岐導波管2cおよび2dに分離された電波Vを、方形導波管多段変成器11a、11bおよび方形導波管E面T分岐回路12aとの干渉を避けて方形導波管E面T分岐回路12bにて合成し、かつ、反射特性を損なうことなく端子P3へ効率的に出力することができる。

【0044】上記の動作原理は、端子P1を入力端子、端子P2～P3を出力端子とした場合についての記述であるが、端子P2～P3を入力端子、端子P1を出力端子とした場合についても同様である。

【0045】以上のように、この実施の形態4によれば、第1～第2の正方形主導波管と、第1の正方形主導波管の管軸に対して直角かつ対称に分岐させた第1～第4の方形分岐導波管と、第1の正方形主導波管の一方の端子を塞ぐ短絡板と、短絡板上に設けられた四角錐状の金属ブロックと、第1の正方形主導波管と第2の正方形主導波管に挟まれ、かつ、上記分岐部に向かって開口径が広がる正方形導波管ステップと、第1～第2の方形分岐導波管に接続され、かつ、管軸が湾曲し、かつ、上側壁面に複数の段差が設けられた第1～第2の方形導波管多段変成器と、第3～第4の方形分岐導波管に接続され、かつ、管軸が湾曲し、かつ、下側壁面に複数の段差が設けられた第3～第4の方形導波管多段変成器と、第1～第2の方形導波管E面T分岐回路とから偏波器を構成しているため、正方形主導波管の基本モードの遮断周波数近傍を含む広い周波数帯域において良好な反射特性およびアイソレーション特性を実現できるという効果が得られる。また、4つの方形分岐導波管により分離された水平偏波の電波Hと垂直偏波の電波Vを各々合成する合成回路部を含めた偏波器全体について正方形主導波管の管軸方向に対し小形化を図ることができるという効果が得られる。更に、金属薄板や金属ポストを用いない構成となっているため、加工難易度を低くでき、結果的に、低コスト化を図ることができるという効果が得ら

れる。

【0046】実施の形態5. 上記発明の実施の形態4では、第1の正方形主導波管1と、第2の正方形主導波管6と、正方形主導波管1の管軸に対して直角かつ対称に分岐させた第1～第4の方形分岐導波管2a～2dと、正方形主導波管1の一方の端子を塞ぐ短絡板3と、短絡板3上に設けられた四角錐状の金属ブロック4と、正方形主導波管1と正方形主導波管6に挟まれ、かつ、上記分岐部に向かって開口径が広がる正方形導波管ステップ5と、方形分岐導波管2aに接続され、かつ、管軸が湾曲し、かつ、上側壁面に複数の段差が設けられた第1方形導波管多段変成器11aと、方形分岐導波管2bに接続され、かつ、管軸が湾曲し、かつ、上側壁面に複数の段差が設けられた第2方形導波管多段変成器11bと、方形分岐導波管2cに接続され、かつ、管軸が湾曲し、かつ、下側壁面に複数の段差が設けられた第3の方形導波管多段変成器11cと、方形分岐導波管2dに接続され、かつ、管軸が湾曲し、かつ、下側壁面に複数の段差が設けられた第4の方形導波管多段変成器11dと、第1～第2の方形導波管E面T分岐回路12a～12bとを設けたものを示したが、この実施の形態5では、図7に示すように、これらの全てのコンポーネントを、第1～第3の金属ブロック13～15を掘削加工し、その後、組み合わせることにより構成する。なお、金属ブロック4以外は、図7において破線で示した部分が図6において実線および破線で示した部分に対応する。従来、導波管回路を構成する場合、各コンポーネント同士をフランジで接続する必要があり、このフランジ部分の占有面積は導波管の大きさよりもかなり大きいため、コンポーネントの数が増大すれば、この数に比例してフランジの数も増大し、その分フランジの占有面積も増大する。しかし、この実施の形態5によれば、掘削加工した各コンポーネントを組み合わせるだけなので、各コンポーネント間の接続に必要なフランジ等の接続支持機構が大幅に削減され、正方形主導波管の管軸方向に対して大幅な小形化を図ることができるという効果が得られる。また、軽量化を図ることができるという効果が得られる。

【0047】実施の形態6. 図8は、この発明の実施の形態6による導波管形偏分波器の構成を示す斜視図である。また、図9は、図8に示す導波管形偏分波器における水平偏波入力時の基本モードの電界分布を説明する分岐部側面図である。更に、図10は、図8に示す導波管形偏分波器において水平偏波入力時に発生する不要高次モードの電界分布を説明する主導波管断面図である。

【0048】図8～10において、16は垂直偏波の電波および水平偏波の電波を伝送する第1の正方形主導波管、17a～17bは正方形主導波管16の管軸に対して直角かつ対称に分岐する2つの第1～第2の方形分岐導波管、18a～18bは正方形主導波管16内に挿入され、かつ、円弧状の切り欠きが左右対称に施されてい

る金属薄板、19は正方形主導波管16の一方の端子に接続され、かつ、上記分岐部に向かって開口径が狭まり、かつ、その段差が使用周波数帯の自由空間波長に比べて十分小さい正方形導波管ステップ、20は正方形導波管ステップに接続され、かつ、垂直偏波の電波および水平偏波の電波を伝送する第2の正方形主導波管、21a～21bは方形分岐導波管17a～17b内に、かつ、正方形導波管16との接続部に近いところに設けられた第1～第2の金属柱群、22a～22bは方形分岐導波管17a～17bに接続され、かつ、上記分岐部に向かって開口径が狭まり、かつ、その段差が使用周波数帯の自由空間波長に比べて十分小さい第1～第2の方形導波管ステップ、23a～23bは方形導波管ステップ22a～22bに接続された第3～第4の方形分岐導波管、P1は第2の正方形主導波管20の入力端子、P2は第1の正方形主導波管16の出力端子、P3～P4は第3～第4の分岐導波管23a～23bの出力端子、Vは垂直偏波の電波、Hは水平偏波の電波である。

【0049】次に動作について説明する。いま、水平偏波の電波Hの基本モード（TE01モード）が端子P1から入力されたとすると、この電波は正方形導波管ステップ19、正方形主導波管16、金属柱群21a～21b、方形分岐導波管17aおよび17b、方形導波管ステップ22aおよび22b、方形分岐導波管23aおよび24bを伝搬して端子P3およびP4から各分岐導波管の基本モード（TE10モード）として出力される。

【0050】ここで、電波Hは、正方形主導波管16の上側壁と金属薄板18aの間隔、金属薄板18aと18bの間隔、および、金属薄板18bと主導波管16の下側壁の間隔が各々使用周波数帯の自由空間波長の半分以下となるように設計されているため、それらの遮断効果により正方形主導波管16の端子P2側へほとんど漏れることはない。また、図9に示すように、電界の向きが金属薄板18a～18bに沿って変えられるので、等価的に反射特性の非常に優れた2つの方形導波管E面内弧状ペンドが対称に置かれた状態の電界分布となっている。このため、端子P1から入力された電波Hは、端子P1への反射および端子P2への漏洩を抑えつつ、端子P2、P3へ効率的に出力される。

【0051】また、2枚の金属薄板18a～18bは同一形状であり、正方形主導波管16内において上下対称となり、かつ、中央付近より離れた位置に装荷されているため、図10に示すように、水平偏波入力時には金属薄板18aと18bの間の領域では上下対称面が磁気壁となり、反射特性劣化の原因となる高次モードであるTE20モードは原理的に発生せず、従って、水平偏波入力時の反射特性劣化を水平偏波Hの基本モード（TE01モード）の遮断周波数の2倍に当たる付近の周波数帯域まで抑制できる効果がある。

【0052】更に、正方形導波管ステップ19はその段

差が使用周波数帯の自由空間波長に比べて十分小さく設計されており、その反射特性は電波Hの基本モードの遮断周波数近傍の周波数帯域では反射損が大きく、遮断周波数よりある程度高い周波数帯域では反射損が非常に小さい。これは、上記分岐部の反射特性に類似しており、従って、遮断周波数帯近傍において分岐部からの反射波と正方形導波管ステップ19による反射波が打ち消し合う位置に正方形導波管ステップ19を設置することにより、電波Hの基本モードの遮断周波数よりある程度高い周波数帯域での良好な反射特性を損なうことなく遮断周波数近傍の周波数帯域における反射特性を改善することが可能となる。

【0053】同様に、方形導波管ステップ22a～22bはその段差が使用周波数帯の自由空間波長に比べて十分小さく設計されており、その反射特性は電波Hの基本モードの遮断周波数近傍の周波数帯域では反射損が大きく、遮断周波数よりある程度高い周波数帯域では反射損が非常に小さい。これは、上記分岐部の反射特性に類似しており、従って、遮断周波数帯近傍において分岐部からの反射波と方形導波管ステップ22a～22bによる反射波が打ち消し合う位置に方形導波管ステップ22a～22bを設置することにより、電波Hの基本モードの遮断周波数よりある程度高い周波数帯域での良好な反射特性を損なうことなく遮断周波数近傍の周波数帯域における反射特性を更に良く改善することが可能となる。

【0054】一方、垂直偏波の電波Vの基本モード(TE10モード)が端子P1から入力されたとすると、この電波は正方形導波管ステップ19、正方形主導波管16を伝搬して端子P2から正方形導波管の基本モード(TE10モード)として出力される。

【0055】ここで、電波Vは、方形分岐導波管17aおよび17bの上下の側壁間隔が使用周波数帯の自由空間波長の半分以下となるように設計されているため、それらの遮断効果により端子P3およびP4側へほとんど漏れることはない。また、金属薄板18a～18bの幅広面は、電波Vの基本モードの電界方向と直交しており、かつ、各金属薄板の厚みは自由空間波長に比して十分に小さいので電波Vの反射特性を損なうことはない。このため、端子P1から入力された電波Vは、端子P1への反射および端子P3およびP4への漏洩を抑えつつ、端子P2へ効率的に出力される。

【0056】また、金属柱群21a～21bにより垂直偏波の電波V入射時に分岐部で発生した不要高次モードの方形分岐導波管分岐部17a～17b側への漏れこみが遮断されるため、分岐部付近での電磁界の乱れが抑圧され、結局、広帯域に渡って良好な反射特性が得られる。

【0057】更に、正方形導波管ステップ19はその段差が使用周波数帯の自由空間波長に比べて十分小さく設計されており、その反射特性は電波Vの基本モードの遮断周波数近傍の周波数帯域では反射損が大きく、遮断周

波数よりある程度高い周波数帯域では反射損が非常に小さい。これは、上記分岐部の反射特性に類似しており、従って、遮断周波数帯近傍において分岐部からの反射波と正方形導波管ステップ19による反射波が打ち消し合う位置に正方形導波管ステップ19を設置することにより、電波Vの基本モードの遮断周波数よりある程度高い周波数帯域での良好な反射特性を損なうことなく遮断周波数近傍の周波数帯域における反射特性劣化を抑制することが可能となる。

【0058】上記の動作原理は、端子P1を入力端子、端子P2～P4を出力端子とした場合についての記述であるが、端子P2～P4を入力端子、端子P1を出力端子とし、端子P3およびP4からの入力波を逆相かつ等振幅とした場合についても同様である。

【0059】以上のように、この実施の形態6によれば、第1～第2の正方形主導波管と、第1の正方形主導波管の管軸に対して直角かつ対称に分岐させた第1～第2の方形分岐導波管と、第1の正方形主導波管内に挿入され、かつ、円弧状の切り欠きが左右対称に施されている2枚の金属薄板と、第1の正方形主導波管と第2の正方形主導波管に挟まれ、かつ、上記分岐部に向かって開口径が狭まる正方形導波管ステップと、第1～第2の方形分岐導波管内に各々装荷された第1～第2の金属柱群と、第3～第4の方形分岐導波管と、第1～第2の方形分岐導波管と第3～第4の方形分岐導波管に挟まれ、かつ、上記分岐部に向かって開口径が狭まる第1～第2の方形導波管ステップとから偏分波器を構成しているため、正方形主導波管の基本モードの遮断周波数近傍、および、同遮断周波数の2倍に当たる付近を含む非常に広い周波数帯域において良好な反射特性およびアイソレーション特性を実現できるという効果が得られる。

【0060】実施の形態7。上記発明の実施の形態1では、正方形主導波管1の一方の端子に接続され、かつ、上記分岐部に向かって開口径が広がり、かつ、その段差が使用周波数帯の自由空間波長に比べて十分小さい正方形導波管ステップ5を設けたものを示したが、図12に示すように、正方形導波管ステップ5に代えて上記分岐部に向かって開口径が狭まる正方形導波管ステップ7を設ければ、正方形導波管ステップ7での反射波の反射位相が正方形導波管ステップ5を設けたの場合の反射位相と異なるため、遮断周波数帯近傍において分岐部からの反射波と正方形導波管ステップ7による反射波が打ち消し合う位置が正方形導波管ステップ5を設けた場合の打ち消し合う位置よりも分岐部に近くなることがあり、この場合、更に偏分波器の小形化を図ることができるという効果が得られる。

【0061】実施の形態8。上記発明の実施の形態1では、正方形主導波管1の一方の端子に接続され、かつ、上記分岐部に向かって開口径が広がり、かつ、その段差が使用周波数帯の自由空間波長に比べて十分小さい正方

形導波管ステップ5を設けたものを示したが、図11に示すように、正方形導波管ステップ5および第2の正方形主導波管6に代えて円形一正方形導波管ステップ9および円形主導波管10を設ければ、円形一正方形導波管ステップ9での反射波の反射位相が正方形導波管ステップ5を設けたの場合の反射位相と異なるため、遮断周波数帯近傍において分岐部からの反射波と円形一正方形導波管ステップ9による反射波が打ち消し合う位置が正方形導波管ステップ5を設けたの場合の打ち消し合う位置よりも分岐部に近くなることがあり、この場合、更に偏波器の小形化を図ることができるという効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の形態1による導波管形偏波器の斜視図である。

【図2】 電波の分波の動作を示す説明図である。

【図3】 この発明の実施の形態2による導波管形偏波器の斜視図である。

【図4】 この発明の実施の形態3による導波管形偏波器の斜視図である。

【図5】 この発明の実施の形態4による導波管形偏波器の平面図である。

【図6】 この発明の実施の形態4による導波管形偏波器の側面図である。

【図7】 この発明の実施の形態5による導波管形偏波器の概略構成図である。

【図8】 この発明の実施の形態6による導波管形偏波器の斜視図である。

【図9】 電波の分波の動作を示す説明図である。

【図10】 不要高次モードが抑圧される原理を示す説明図である。

【図11】 この発明の実施の形態7による導波管形偏波器の斜視図である。

【図12】 この発明の実施の形態8による導波管形偏波器の斜視図である。

【図13】 従来の導波管形偏波器の斜視図である。

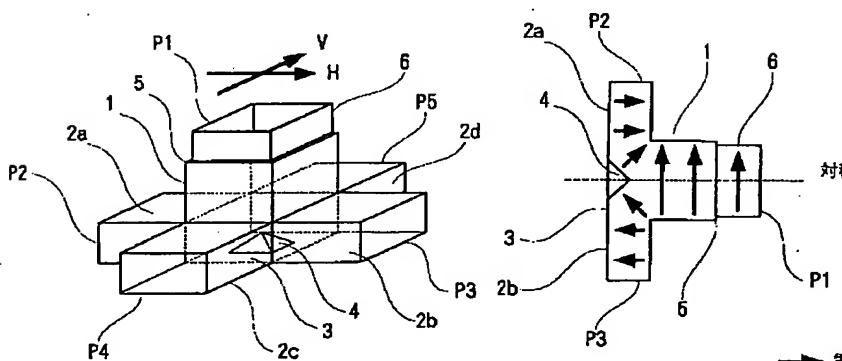
【図14】 電波の分波の動作を示す説明図である。

【図15】 不要高次モードが抑圧される原理を示す説明図である。

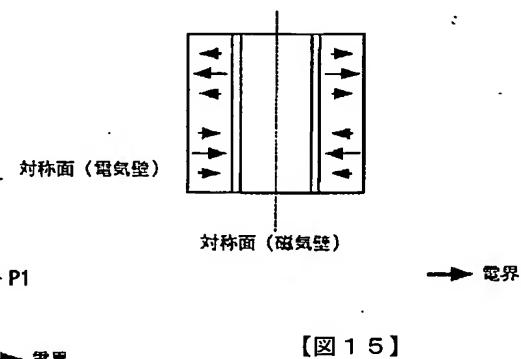
【符号の説明】

1 正方形主導波管、 2a～2d 方形分岐導波管、
3 短絡板、 4 四角錐状金属ブロック、 5 正方形導波管ステップ、 6 正方形主導波管、 7 正方形導波管ステップ、 8 正方形主導波管、 9 円形一正方形導波管ステップ、 10 円形主導波管、 11 a～11d 方形導波管多段変成器、 12a～12b 方形導波管E面T分岐回路、 13～15 金属ブロック、 16 正方形主導波管、 17a～17b 方形分岐導波管、 18a～18b 金属薄板、 19 正方形導波管ステップ、 20 正方形主導波管、 21 a～21b 金属柱群、 22a～22b 方形導波管ステップ、 23a～23b 方形分岐導波管、 24 a～24b 金属薄板、 31 方形主導波管、 32 a～32b 方形分岐導波管、 33a～33b 金属薄板。

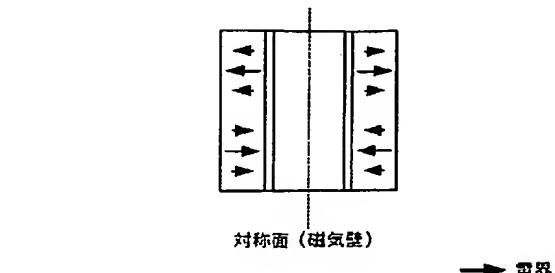
【図1】



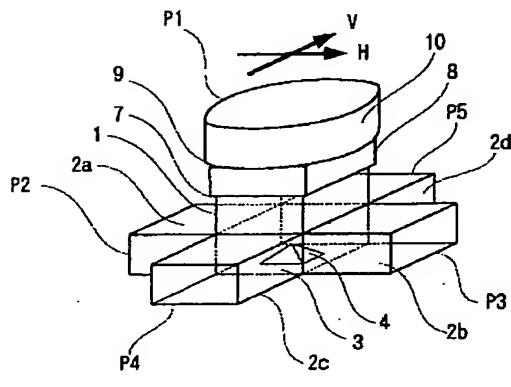
【図2】



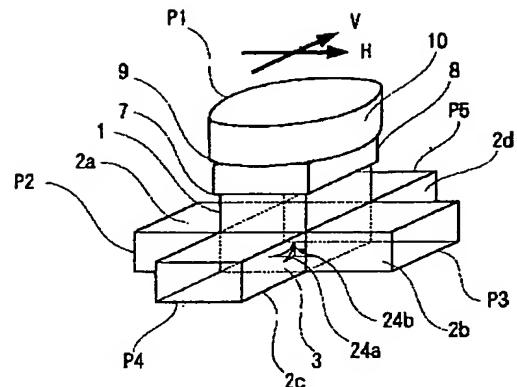
【図10】



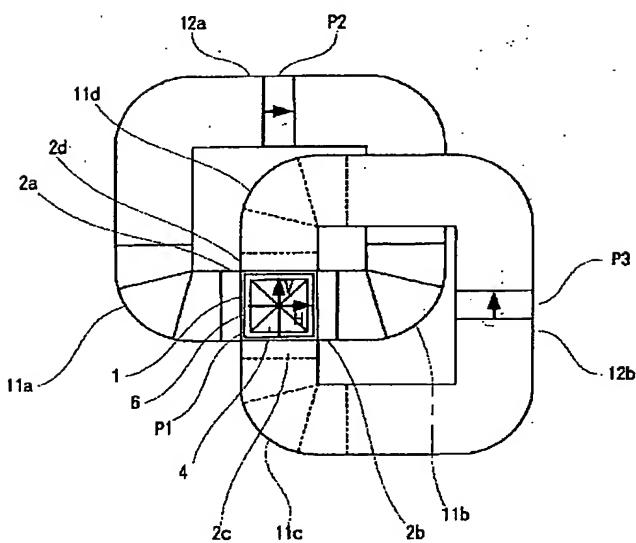
【図3】



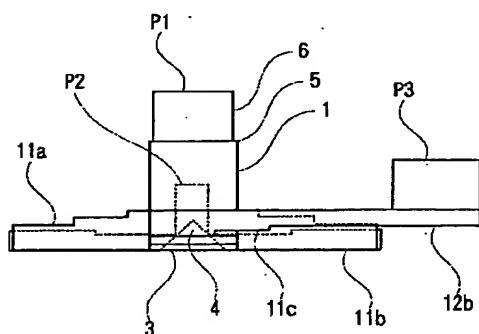
【図4】



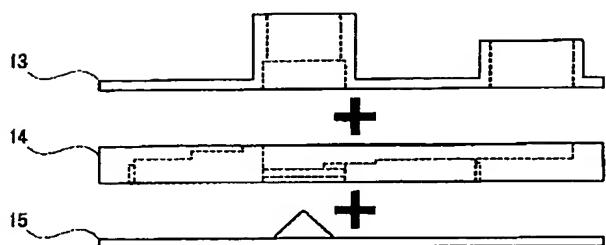
【図5】



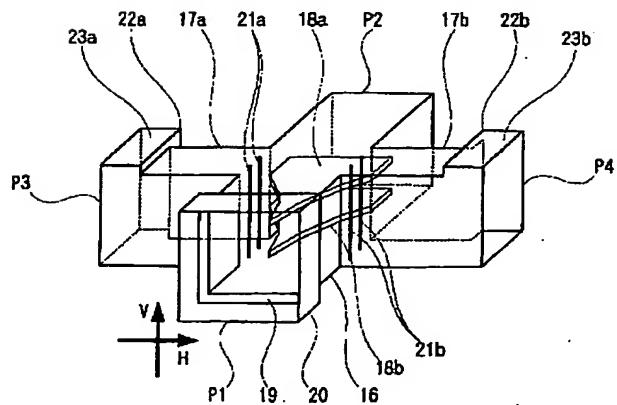
【図6】



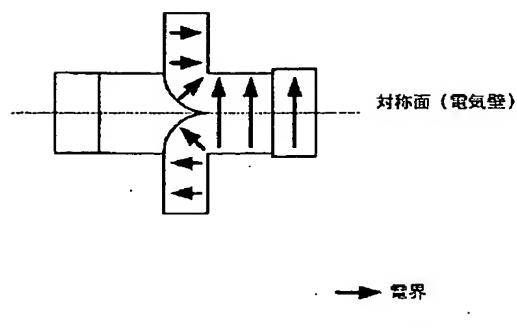
【図7】



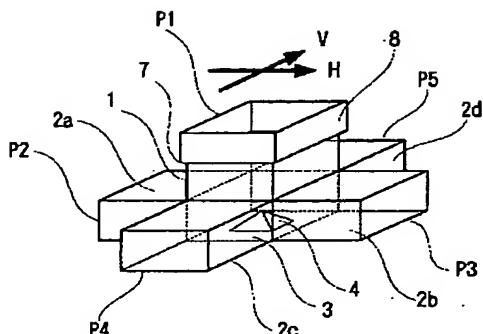
【図8】



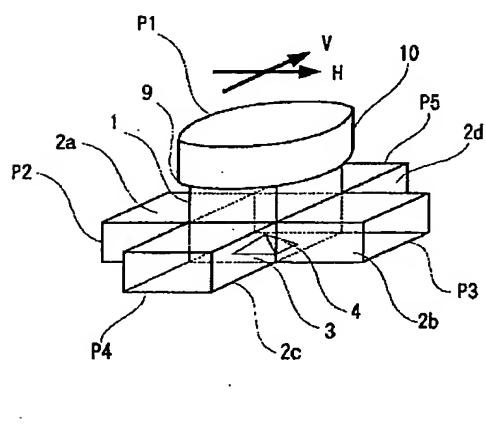
【図9】



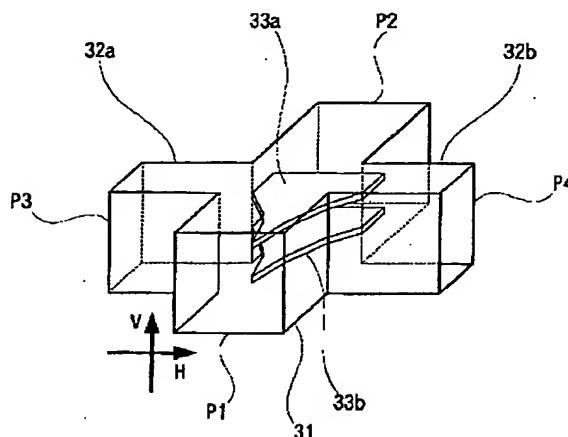
【図11】



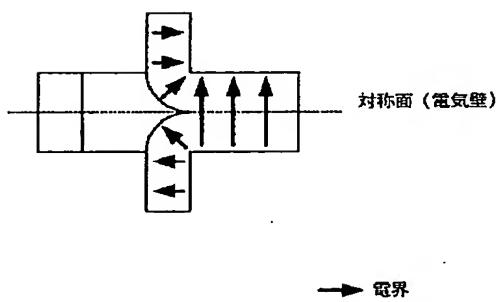
【図12】



【図13】



【図14】



フロントページの続き

(72)発明者 荒巻 洋二

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三
菱電機株式会社内

(72)発明者 津村 顯

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三
菱電機株式会社内

(72)発明者 堀江 聰介

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三
菱電機株式会社内

Fターム(参考) 5J012 DA01

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.